

EP 203378 B1(c)

DialogWeb

Guided Search

Targeted Search

Records for: Derwent World Patents

Output

Format: Full Record

Output as: Browser

display/send

Modify

back to search

back to picklist

all: none

Records 1 of 1 In full Format

1.

1/19/1 DIALOG(R)File 351:Derwent WPI (c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

004789259

WPI Acc No: 1986-292600/198645

Related WPI Acc No: 1986-292599

XRAM Acc No: C86-126743

XRPX Acc No: N86-218570

Fibre tube bundle in exchanger is sepd. - by lining from casing interior, for (semi)automated dialyser mfr.

Patent Assignee: AKZO GMBH (ALKU )

Inventor: BAURMEISTE U; HOFF E; STICKSEL W

Number of Countries: 007 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3611623	A	19861030	DE 3611623	A	19860407	198645 B
EP 203378	A	19861203	EP 86105668	A	19860424	198649

Priority Applications (No Type Date): DE 3611623 A 19860407; DE 3515279 A 19850427; DE 3534618 A 19850928; DE 3535386 A 19851003; DE 3611621 A 19860407

Cited Patents: A3...8833; DE 1926986; EP 39055; EP 46889; EP 82835; FR 1514200; FR 2351040; FR 2542203; FR 2553674; No-SR.Pub; US 3698560

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3611623	A		49		
EP 203378	A	G			

Designated States (Regional): BE DE FR GB IT NL SE

Abstract (Basic): DE 3611623 A

Heat and/or material are exchanged between a fluid flowing inside the parallel tubular fibres constituting a bundle, and fluid or fluids flowing transversely round the fibre exteriors inside an elongated casing with end caps. Fibre ends are embedded in cast material blocks. The fibre bundle is sepd. from the casing interior wall by a tubular support lining made of porous material, and over at least part of its length contacting the casing. Fluid-passage ports in the lining are aligned with the feed connections in the casing. The terminal blocks may be bonded to the lining.

A mfg. sequence is also claimed, using tapered terminal receivers for cast and moulded material.

USE/ADVANTAGE - Esp. for automated or semi-automated dialyser mfr.. Many components, except those contacting patients blood, can be re-used. (49pp Dwg.No.0/1)

Title Terms: FIBRE; TUBE; BUNDLE; EXCHANGE; SEPARATE; LINING; CASING; INTERIOR; SEMI; AUTOMATIC; DIALYSE; MANUFACTURE

Index Terms/Additional Words: SEMI

Derwent Class: A88; J01; Q78

International Patent Class (Additional): B01D-013/01; F28F-009/04;

F28F-021/06  
File Segment: CPI; EngPI  
Manual Codes (CPI/A-N): A12-S05A; A12-V02; A12-V03B; J01-C03B; J08-D03  
Plasdoc Codes (KS): 0231 2434 2441 2488 3245 3256 3258 2682 2723 3270 3271  
2765 2768  
Polymer Fragment Codes (PF):  
\*001\* 014 04- 43& 431 440 446 477 481 50& 51& 52& 540  
56& 58& 609 623 624 643 645 651 687

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2005 Thomson Derwent. All rights reserved.

©1997-2005 Dialog, a Thomson business - Version 2.5

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 203 378  
A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 86105668.7

(51) Int. Cl.4: **B01D 13/01** ; F28F 9/00 ,  
F28F 21/06 , //A61M1/18

(22) Anmeldetag: 24.04.86

(30) Priorität: 27.04.85 DE 3515279  
28.09.85 DE 3534618  
03.10.85 DE 3535386  
07.04.86 DE 3611623(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.12.86 Patentblatt 86/49(54) Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE FR GB IT NL SE(71) Anmelder: Akzo GmbH  
Postfach 10 01 49 Kasinostrasse 19-23  
D-5600 Wuppertal-1(DE)(72) Erfinder: Baurmeister, Ulrich, Dr. Dr.-Ing.  
Moltkestrasse 67  
D-5600 Wuppertal 1(DE)  
Erfinder: Stickel, Werner, Dr. Dr.-Ing.  
Friedhofstrasse 10  
D-6453 Seligenstadt(DE)  
Erfinder: Hoff, Elmar, Dipl.-Ing.  
Bruchstrasse 38  
D-4320 Hattingen(DE)

(54) Stoff- und/oder Wärmeaustauscher.

(57) Stoff-und/oder Wärmeaustauscher, bestehend aus einem Bündel von Hohlfäden (1) von im wesentlichen gleicher Länge, deren Enden in eine Vergußmasse (5) eingebettet sind, und einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuse mit Anschlußstutzen (9; 10; 11; 12) zur Zu- und Abfuhr mindestens zweier Medien, wobei das erste Medium durch die Hohlfäden (1) und das zweite Medium am Strömungseingang (11) des Gehäuses (8) radial nach innen, am Strömungsausgang (12) radial nach außen geführt wird, das Gehäuse aus einem im wesentlichen rohrförmigen Körper (8) und zwei Kapfen (6; 7) besteht, wobei zwischen dem Hohlfadenbündel (1) und dem Gehäusemantel (8) ein Stützelement (2), das wenigstens je eine Durchtrittsöffnung aufweist, die jeweils mit der mit dem zweiten Verteilerraum in Verbindung stehenden Durchtrittsöffnung verbunden ist, angeordnet ist.

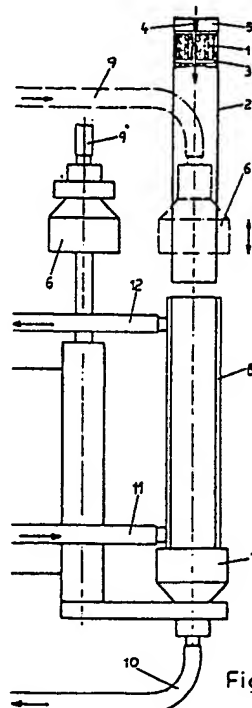


Fig. 2

EP 0 203 378 A2

## Stoff-und/oder Wärmeaustauscher

Gegenstand der Erfindung ist ein Stoff-und/oder Wärmeaustauscher, bestehend aus einem Bündel von Hohlfäden von im wesentlichen gleicher Länge, deren Enden in eine Vergußmasse eingebettet sind, und einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuse mit Anschlußstutzen zur Zu- und Abfuhr mindestens zweier Medien, wobei das erste Medium durch die Hohlfäden hindurch und das zweite Medium am Strömungseingang des Gehäuses radial nach innen, am Strömungsausgang radial nach außen geführt wird und das Gehäuse aus einem im wesentlichen rohrförmigen Körper und zwei Kappen besteht.

Mit der Erfindung wird die Aufgabe gelöst, einen Stoff-und/oder Wärmeaustauscher zur Verfügung zu stellen, der teil-bzw. vollautomatisch hergestellt werden kann und der so konstruiert ist, daß möglichst viele seiner Bestandteile wiederverwendbar sind.

Das Anordnen eines Stützelementes gestattet es, das Hohlfadenbündel, auch schon bevor es in das Gehäuse eingebracht worden ist, zu transportieren, zu handhaben usw., ohne es zu beschädigen. Ein mit einem den jeweiligen Anforderungen entsprechenden Stützelement versehenes Hohlfadenbündel kann darüber hinaus auch zumindest mit dem Gehäusemantel lösbar verbunden werden, so daß eine Wiederverwendung zumindest des Gehäusemantels möglich wird. Da das Gehäuse die Anschlüsse für die Zu- und Abfuhr der am Austausch beteiligten Medien aufweist und an das Gehäuse hinsichtlich Präzision, Dichtigkeit u.dgl. hohe Anforderungen gestellt werden, stellt eine Wiederverwendbarkeit selbst nur des Gehäusemantels auch einen entscheidenden wirtschaftlichen Faktor in solchen Fällen dar, in denen das eigentliche Austauscherelement, also das Hohlfadenbündel, nach nur einmaligen kurzen Gebrauch verworfen wird oder werden muß, wie beispielsweise bei der Blutdialyse. An das Stützelement brauchen nicht dieselben hohen Anforderungen wie an das Gehäuse gestellt zu werden, so daß es auf einfachere Weise und mit weniger Materialaufwand und somit auch kostengünstiger hergestellt werden kann.

Zweckmäßige Weiterbildungen des Gegenstands nach Anspruch 1 sowie sich daraus ableitende zweckmäßige Erfindungsgegenstände zur Lösung derselben, eingangs genannten Aufgabe sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Das Stützelement kann beispielsweise eine mehr oder weniger dicke Folie sein, die in mehreren Lagen um das Hohlfadenbündel herumgewickelt ist, ein Gitterrohr, ein Rohr mit einer Vielzahl

von Durchbrüchen oder aber ein solches, wie es in den Figuren dargestellt und weiter unten beschrieben ist. Eine gute Verteilung des zweiten Mediums wird dann erreicht, wenn im Bereich der Vergußmasseeinbettungen mehrere Durchtrittsöffnungen in Umfangsrichtung möglichst gleichmäßig verteilt angeordnet sind.

Darüber hinaus ist eine Kanalbildung zwischen den Hohlfäden und dem Stützelement einerseits und dem Stützelement und dem Gehäusemantel andererseits zu vermeiden, da das durch derartige Kanäle strömende Medium am Austausch nur unzureichend oder überhaupt nicht teilnimmt. Aus diesem Grunde soll das Hohlfadenbündel innerhalb des Stützelementes möglichst gleichmäßig verteilt angeordnet sein und sollen die äußeren Hohlfäden des Bündels das Stützelement auch berühren, also an diesem anliegen, damit die Ausbildung eines freien Ringkanals zwischen Hohlfäden und Stützelement vermieden wird. Dasselbe gilt auch für den Bereich zwischen Stützelement und Gehäusemantel, da auch hier die Ausbildung von Kanälen, die eine Strömung in Längsrichtung zulassen, möglichst vermieden werden sollte. Aus diesem Grunde werden das Stützelement und der Gehäusemantel vorzugsweise so bemessen, daß das Stützelement zumindest auf einem Längenschnitt an der Innenfläche des Gehäusemantels anliegt oder aber höchstens nur einen äußerst schmalen Ringkanal freiläßt.

Dieser zuletzt genannten Forderung steht die Forderung nach einem möglichst einfachen und im wahrsten Sinne des Wortes reibungslosen Einbringen des mit dem Stützelement versehenen Hohlfadenbündels in den Gehäusemantel gegenüber. Beiden Forderungen kann beispielsweise dadurch begegnet werden, daß das Hohlfadenbündel mit dem Stützrohr und der Gehäusemantel konisch ausgebildet werden. Eine andere Lösungsmöglichkeit besteht darin, für das Stützelement ein Material zu verwenden, das beim Gebrauch des Austauschers quillt, also beispielsweise wasserquellbar ist, so daß das Stützelement vor dem Einbau so bemessen werden kann, daß es ohne Gewaltanwendung in den Gehäusemantel eingeschoben werden kann, sich bei der Inbetriebnahme des Austauschers durch das Quellen dann aber an die Innenfläche des Gehäusemantels anlegt. Dasselbe wird auch mit einem Gitterrohr erreicht, das in radialer Richtung elastisch leicht verformbar ist und das vor dem Einbringen in den Gehäusemantel des Austauschers im Vergleich zu diesem ein geringfügiges Übermaß aufweist. Bei Hohlfaden bündeln aus gewellten oder in anderer

nicht geradliniger Form angeordneten Hohlfäden, die also eine gewisse Längung des Hohlfadenbündels zulassen, kann ein Stützelement verwendet werden, das bei Zugbelastung in Längsrichtung einen geringeren Umfang annimmt, so daß es in diesem Zustand problemlos in den Gehäusemantel eingeführt werden kann und sich nach Fortfall der Zugbeanspruchung demzufolge an die Gehäusemantelinnenfläche anlegt.

Wie sich aus dem Vorhergesagten ergibt, liegt der Stützkörper vorzugsweise auf seiner gesamten Länge, zumindest auf dem größten Teil seiner Länge an der Innenfläche des Gehäusemantels an. Das Stützelement kann demzufolge also auch lediglich zwischen den Einbettungen der Hohlfadenenden einen Außenumfang aufweisen, der größer ist als sein Außenumfang im Bereich der Einbettungen und insbesondere größer ist als der Innenumfang des Gehäusemantels des Austauschers, sofern es radial (reversibel) verformbar ist.

Wird für den Stützkörper ein poröser Werkstoff verwendet, so muß dieser eine ausreichende Anzahl nach außen offener durchgehender Poren aufweisen, um die Zufuhr des zweiten Mediums zu gewährleisten.

Bei der Verwendung von Hohlfäden, die beim Gebrauch oder infolge einer erforderlichen Vorbehandlung beispielsweise der Heißdampfsterilisation, schrumpfen, sollte auch das Stützelement in Längsrichtung zumindest um diesen dem Schrumpf der Hohlfäden entsprechenden Betrag in Längsrichtung verformbar sein, um ein Zerreißen der Hohlfäden zu vermeiden.

Unter "ähnliche Querschnitte" werden Querschnitte verstanden, die im mathematischen bzw. geometrischen Sinne ähnlich sind, sich also nicht hinsichtlich ihrer Form, sondern nur hinsichtlich ihrer Größe unterscheiden. Eine Ausgestaltungsform, bei der die beiden Vergußmasseeinbettungen dieser Definition entsprechend ähnliche Querschnitte aufweisen, erleichtert ebenfalls das Einschieben des Hohlfadenbündels in den Gehäusemantel.

Die Verbindung der Vergußmasseeinbettungen mit dem Gehäusemantel zum Abdichten der Verteilerräume für das erste Medium gegenüber den Verteilerräumen für das zweite Medium kann durch Verkleben, Vergießen od.dgl. erfolgen, wird vorzugsweise jedoch in Form einer lösbaren, jedoch fluiddichten Verbindung hergestellt. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Gehäusemantel als wiederverwendbares Teil eingesetzt werden kann.

Bei Blutdialysatoren werden häufig alle mit dem Blut des Patienten in Berührung gebrachten Teile verworfen. Wenn das Blut des Patienten dabei durch die Hohlfäden strömt, zählen hierzu auch die Anschlußkappen mit den Anschlußstutzen

für die Zu- und Abfuhr des Blutes bzw. des Dialysats. Es hat sich daher als zweckmäßig erwiesen, für diesen Einsatzzweck die Anschlußkappen nur mit den Stutzen für die Zu- und Abfuhr des Blutes zu versehen und diese Kappen fluiddicht fest mit den Vergußmasseeinbettungen zu verbinden. Die Zu- und Abfuhrstutzen für das Dialysat werden dann an dem wiederverwendbaren Gehäusemantel angeordnet.

In vielen anderen Fällen kann es zweckmäßig sein, sowohl die Kappen als auch den Gehäusemantel, die zusammen das Gehäuse des Austauschers bilden, als wiederverwendbare Teile einzusetzen und nur das Hohlfadenbündel mit den Vergußmasseeinbettungen und dem Stützelement zu verwerfen. Dabei können die Kappen die Anschlußstutzen für das erste und für das zweite Medium aufweisen oder wie hier vorgeschlagen, nur den Anschlußstutzen für das erste Medium aufweisen, während die Anschlußstutzen für das zweite Medium am Gehäusemantel angeordnet sind.

Für das Einbringen des Hohlfadenbündels ist es, wenn dieses rohrförmig ausgebildet ist, vorteilhaft, wenn dieses zumindest entlang einer Mantellinie aufgeschlitzt und somit aufklappbar ist, so daß das Hohlfadenbündel in das aufgeklappte Stützelement eingelegt werden kann, und nicht von einer Stirnseite her eingeschoben zu werden braucht. Da eine Dichtigkeit des Stützelements, wie sich aus dem Vorhergesagten ergibt, nicht erforderlich ist, stört es auch nicht, wenn das Stützelement nach dem Einlegen des Hohlfadenbündels und dem Wiederklappen eine Fuge aufweist. Ein eine Fuge aufweisendes Stützelement stellt also eine Form dar, durch welche der teil- bzw. vollautomatische Herstellungsprozeß des Gegenstands der Erfindung wesentlich erleichtert wird.

Die Ausführungsform, bei welcher alle Anschlußstutzen in den Kappen angeordnet sind, hat den Vorteil, daß der rohrförmige Körper in diesem Fall ohne größere Werkzeugkosten in seinen äußeren Dimensionen verändert werden kann, da in diesen keine Anschlußstutzen vorgesehen werden müssen.

Im einfachsten Fall genügt eine einzige Durchtrittsöffnung, die dann als direkte Weiterführung des Anschlußstutzens angesehen werden kann. In der Regel werden jedoch mehrere Durchtrittsöffnungen vorgesehen. Sie sollen möglichst nahe an der Vergußmasse angeordnet sein.

Die Kappen können fest mit dem rohrförmigen Körper verbunden sein. Sie können aber auch lösbar angeordnet sein und wiederverwendet werden.

Besonders günstig es es hierbei, wenn der zweite Verteilerraum ringförmig um den Außenmantel des rohrförmigen Körpers angeordnet ist, und mehrere Durchtrittsöffnungen am Umfang des Außenmantels vorgesehen sind. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn durch spezielle Gestaltung des ringförmigen Querschnitts des zweiten Verteilerraums, durch unterschiedliche Querschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen und/oder durch spezielle Verteilung der Durchtrittsöffnungen am Umfang des rohrförmigen Körpers erreicht wird, daß die Beaufschlagung mit dem zweiten Medium (Zu- bzw. Abfuhr) des Hohl-fadenbündels auf dessen Umfang gleichmäßig erfolgt. Bei unterschiedlichen Querschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen kann die größte Öffnung, die naturgemäß gegenüber dem Anschlußstutzen um 180° verdreht angeordnet ist, zum Einbringen der Vergußmasse dienen.

Die Durchtrittsöffnungen werden in der Regel radial durch die Wand des rohrförmigen Körpers hindurchtreten, sie können aber auch bei entsprechender ringförmiger Ausbildung der Rohrwandung axial in den gebildeten Ringkanal eintreten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es darüber hinaus, geeignete Verfahren für die Herstellung des erfindungsgemäßen Stoff- und/oder Wärmeaustauschers zur Verfügung zu stellen, die sich auch in einen vollkontinuierlichen Herstellungsprozeß integrieren lassen und die insbesondere auch die häufig auftretenden Dichtungsprobleme vermeiden.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren, bei dem ein Hohl-fadenbündel axial in ein Gehäuse eingeführt und mittels einer Vergußmasse an beiden Enden abgedichtet wird, das dadurch gekennzeichnet ist, daß ein rohrförmiges Gehäuse, dessen beide Enden möglichst geringfügig erweitert sind, wobei auf die erweiterten Enden des Gehäuses je ein ringförmiger Körper aufgebraucht wird, der am freien Ende in seiner Innenabmessung der Außenkontur des Hohl-fadenbündels mit Stützelement entspricht und von dieser Innenabmessung zunächst auf die Innenkontur des erweiterten Endes des Gehäuses übergeht, verwendet wird, daß die Enden des eingeführten Hohl-fadenbündels mit Stützelement derart in eine Vergußmasse dicht eingebettet werden, daß die Vergußmasse den freien Raum im ringförmigen Körper und zumindest teilweise im erweiterten Gehäuseende ausfüllt, daß nach dem Festwerden der Vergußmasse der ringförmige Körper entfernt wird und daß dann das überstehende, mit Vergußmasse zusammengefaßte Hohl-fadenbündelende mit

Stützelement außerhalb des Gehäuses im Bereich, in dem der Außenquerschnitt der Vergußmasse größer ist als der Außenquerschnitt des Hohl-fadenbündels, abgeschnitten wird.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß

-das Ausfransen der Hohl-fäden, wie sonst üblich, unterbleibt,

-die Herstellung von Hohl-fadenmodulen automatisiert werden kann,

-beim hergestellten Modulteil eine dichte Berührung zwischen Vergußmasse und Gehäuseende gewährleistet werden kann,

-eine besonders günstige, in die Oberfläche der Vergußmasse integrierte Dichtfläche im Bereich der Erweiterung des Querschnitts der Vergußmasse erreicht wird.

Eine andere Lösung der Aufgabe bildet ein Verfahren, bei dem ein Hohl-fadenbündel radial in ein Gehäuse eingeführt und mittels Vergußmasse an beiden Enden abgedichtet wird, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Hohl-fadenbündel mit Stützelement in ein flexibles, axial aufgetrenntes, aufgebogenes Rohr eingelegt wird, das Rohr in die gewünschte geschlossene Form gebracht und an der axialen Trennlinie verbunden wird.

Eine weitere Lösung der Aufgabe bildet schließlich ein Verfahren, bei welchem ein Hohl-fadenbündel axial in ein Gehäuse eingeführt wird, das dadurch gekennzeichnet ist, daß ein Hohl-fadenbündel mit Stützelement mit einer zwei- bis vielfachen Länge des Hohl-fadenbündels im fertigen Austauscher in ein ebensolanges Mehrfachgehäuse eingeführt wird, das in den als Gehäuseendabschnitten vorgesehenen Bereichen Wanddurchbrüche für die Zu- bzw. Abfuhr von Austauschmedien aufweist, daß das Gehäuse mit dem sich darin befindenden Hohl-fadenbündel mit Stützelement zu Austauschern gewünschter Länge zertrennt wird und daß die Hohl-fadenendabschnitte anschließend in den Bereichen zwischen den Trennstellen und den Wanddurchbrüchen mittels einer Vergußmasse abgedichtet werden.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt in vereinfachter schematischer Darstellungsweise:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Hohl-fadenbündel

Fig. 2 ein Austauschersystem, das unter Verwendung des Hohl-fadenbündels nach Fig. 1 arbeitet,

Fig. 3 ein aufklappbares Stützelement in auf-  
geklapptem und geschlossenem Zustand,

Fig. 4 ein Stützelement mit einem  
Schnappverschluß im geschlossenen Zu-  
stand,

Fig. 5 ein Stützelement mit Schnapp-  
scharnieren,

Fig. 6 einen Teil eines erfindungsgemäßen  
Hohlfadenbündels mit Verteilerkappe und  
einem in Längsrichtung verformbaren  
Stützelement

Fig. 7 eine weitere Ausgestaltungsform eines  
in Längsrichtung verformbaren  
Stützelementes,

Fig. 8 eine weitere Ausgestaltungsform eines  
Verschlusses eines aufklappbaren  
Stützelementes.

Fig 9

bis 13 Ausgestaltungen, bei denen beide An-  
schlußstutzen in den Kappen angeordnet  
sind,

Fig. 14 eine günstige Ausgestaltung der In-  
nenwand des rohrförmigen Körpers,

Fig. 15 einen Anwendungsfall für den erfin-  
dungsgemäßen Stoff-und/oder  
Wärmeaustauscher,

Fig. 16 in vereinfachter schematischer Dar-  
stellungsweise ein zum Herstellen des  
Austauschers geeignetes Verfahren,

Fig. 17

bis 19 in vereinfachter schematischer Dar-  
stellungsweise ein weiteres zum Herstellen  
des Austauschers geeignetes Verfahren,

Fig. 20

und 21 in vereinfachter schematischer Dar-  
stellungsweise ein weiteres zum Herstellen  
des Austauschers geeignetes Verfahren.

Das in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße  
Hohlfadenbündel weist auf: Hohlfäden 1 von im  
wesentlichen gleicher Länge und das Stützelement  
2, das in den Längenbereichen 3 in Längsrichtung  
um einen vorgegebenen Betrag verformbar ist, das

die in seiner Längsrichtung verlaufende Fuge 4  
aufweist und dieselbe Länge hat wie das Hohlfä-  
denbündel 1 einschließlich der Ver-  
gußmasseeinbettungen 5, wobei die Ver-  
gußmasseeinbettungen 5 mit dem Stützelement 2  
fest verbunden sind. Das Stützelement 2 besteht  
hierbei aus einem Gitterrohr, so daß es genügend  
Durchtrittsöffnungen für die Zufuhr und die Abfuhr  
des zweiten Mediums aufweist.

In Fig. 2 ist ein Austauschersystem dargestellt,  
bei dem die beiden Kappen 6 und 7 und der  
Gehäusemantel 8 wiederverwendbare Teile des  
Austauschersystems sind. Die Kappe 6 ist mit der  
Zufuhrleitung 9 und die Kappe 7 mit der  
Abfuhrleitung 10, beide für das erste Medium, ver-  
bunden, während der Gehäusemantel 8 mit der  
Zufuhrleitung 11 und der Abfuhrleitung 12 für das  
zweite Medium verbunden ist. Der Gehäusemantel  
8 ist mit der Kappe 7 fest verbunden, während die  
Kappe 6 bewegbar angeordnet ist. Bei diesem Sys-  
tem kann ein erfindungsgemäßes Hohlfä-  
denbündel nach Fig. 1 von oben in den  
Gehäusemantel 8 eingeführt werden und durch  
Aufsetzen der Kappe 6 auf den Gehäusemantel 8  
das System in Betriebsbereitschaft versetzt wer-  
den. Die bei einer solchen Anordnung erforderli-  
chen Dichtungen zum Abdichten der Vertei-  
lerräume für das erste Medium gegenüber den  
Verteilerräumen für das zweite Medium sind hier-  
bei nicht dargestellt, da sie sich in ihrer einfachsten  
Ausgestaltungsform für den Fachmann von selbst  
ergeben. Besonders geeignet sind beispielsweise  
aufblasbare O-Ring-Dichtungen.

In Fig. 3 ist ein aufklappbares rohrförmiges  
Stützelement 2 sowohl im aufgeklappten wie im  
geschlossenen Zustand im Querschnitt dargestellt.  
Das Stützelement 2 weist insgesamt vier in  
Längsrichtung über die gesamte Länge des  
Stützelementes 2 verlaufende nutenförmige Vertie-  
fungen 13 auf. Hierdurch wird erreicht, daß die  
Wandstärke des Stützelements 2 an diesen Stellen  
wesentlich geringer als in den übrigen Bereichen  
ist, so daß bei Verwendung eines nicht spröden  
Materials für das Stützelement 2 an diesen Stellen  
eine reversible gegebenenfalls biegeelastische Ver-  
formung des Stützelements 2 möglich ist, was das  
Auf- und Zuklappen desselben wesentlich vereinfacht.  
Im aufgeklappten Zustand können dann manu-  
ell oder maschinell die Hohlfäden eingelegt wer-  
den. Nach dem Einlegen der Hohlfäden kann das  
Stützelement dann wieder zugeklappt werden,  
wobei die Fuge 4 gebildet wird. Um zu vermeiden,  
daß das Stützelement 2 nach dem Einlegen der  
Hohlfäden und dem Zusammenklappen wieder auf-  
klafft, können kraft- oder formschlüssig arbeitende  
Verschlüsse vorgesehen werden, z.B. Klebeband.

In Fig. 4 ist ein solcher formschlüssig wirkender Schnappverschluß 14 dargestellt, dessen Funktionsweise sich für den Betrachter von selbst ergibt und deshalb nicht näher erläutert zu werden braucht. Der Schnappmechanismus 14 kann sich über die gesamte Länge oder aber nur über kurze Teilstrecken erstrecken. Bei Verwendung eines solchen Stützelements wird die Kontur des inneren Umfangs des Gehäusemantels des Austauschers zweckmäßigerweise der Kontur des äußeren Umfangs des Stützelements 2 angepaßt, um die Bildung eines durchgehenden in Längsrichtung verlaufenden Kanals zwischen Gehäusemantel und Stützelement zu vermeiden. Zu diesem Zweck kann der Gehäusemantel auf seiner Innenseite mit einer in Längsrichtung verlaufenden Nut versehen werden, deren Kontur der Kontur des Schnappverschlusses 14 entspricht.

In Fig. 5 ist eine Hälfte eines Stützelements 2 dargestellt, das durch Schnappscharniere 15 mit seiner anderen Hälfte aufklappbar verbunden werden kann. Im geschlossenen Zustand weist dieses Stützelement 2 somit zwei Fugen auf. Die Durchlaßöffnungen für die Zu- und Abfuhr des zweiten Mediums sind hierbei nicht dargestellt.

Der in Fig. 6 dargestellte Teil eines erfindungsgemäßen Hohlkastenbündels weist folgende Teile auf: die Hohlfäden 1, deren Enden in dem Vergußmasseblock 5 eingebettet sind, das in Längsrichtung um einen vorgegebenen Betrag verformbare Stützelement 2 und die mit dem Vergußmasseblock 5 fest verbundene Kappe 16 mit dem Anschlußstutzen 17 für die Zu- oder Abfuhr des ersten Mediums. An der Kappe 16 ist die Dichtfläche 18 und darauf die ringförmige Dichtung 19 angeordnet, die das Abdichten des Verteilerraums für das erste Medium gegenüber dem Verteilerraum für das zweite Medium bewirkt. Die in Längsrichtung um einen vorgegebenen Betrag gewährleistete Verformbarkeit wird durch die im Verhältnis zur übrigen Wandstärke des Stützelements 2 dünnen verformbaren in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordneten verformbaren Rippen 20 erreicht. Zwischen den Rippen 20 befinden sich die Durchbrüche 21. Das Stützelement 2 kann beim Schrumpfen der Hohlfäden 1 in Längsrichtung solange verformt, also verkürzt werden, bis die relativ dickwandigen ringförmigen Abschnitte 22 des Stützelements 2 sich berühren. Die in Fig. 6 nicht dargestellte Seite des Hohlkastenbündels kann genauso ausgeführt sein wie die dargestellte Seite, sie kann jedoch auch ohne Kappe ausgebildet sein.

In Fig. 7 ist ein Abschnitt eines Stützelements 2 dargestellt, das aus wenigstens zwei Teilen 2a; 2b besteht, die teleskopartig ineinander verschiebbar angeordnet sind. Auch diese Ausführungsform gestattet einen Längenausgleich des Stützelements 2 bei einer Längenveränderung der (nicht dargestellten) Hohlfäden, wie sie oben bereits beschrieben wurde. Das Stützelement 2 weist darüber hinaus einen ringförmigen Längenabschnitt 23 auf, der einen größeren Umfang als die übrigen Längenabschnitte des Stützelements 2 hat und im wesentlichen der Gestalt und den Abmessungen der Innenkontur des (nur angedeuteten) Gehäusemantels 8 des Austauschers angepaßt ist, so daß an dieser Stelle eine Abdichtung zur Vermeidung eines in Längsrichtung gerichteten Flüssigkeitsstroms erreicht, also ein Ringkanal vermieden wird.

Fig. 8 zeigt im Querschnitt einen druckknopfähnlichen Verschluß 24 für ein aufklappbares Stützelement 2. Dieser Verschluß hat den Vorteil, daß die äußere Kontur des Stützelements 2 keine Veränderung seiner Kontur aufweist, wie dies beispielsweise bei der Ausführungsform nach Fig. 4 der Fall ist. Auch bei diesem Verschluß wird die Fuge 4 gebildet.

Das Verschließen bzw. Zusammenhalten des aufklappbaren Stützelements nach der Erfindung kann darüber hinaus auch durch Kleben oder Schweißen erfolgen.

Figur 9 zeigt das Ende eines erfindungsgemäßen Stoff- und/oder Wärmeaustauschers. Mit 1 ist die Kappe und mit 2 der im wesentlichen rohrförmige Körper bezeichnet. Vom Hohlkastenbündel mit dem Stützelement sind einzelne Hohlfäden 4 als Striche eingezeichnet. Die Enden der Hohlfäden 4 sind in eine Vergußmasse 3 eingebettet. Die Kappe 1 besitzt zwei Anschlußstutzen 5, 6. Der Anschlußstutzen 5 führt in den ersten Verteilerraum 13, der stirnseitig angeordnet ist, während der Anschlußstutzen 6 in den zweiten Verteilerraum 7 führt, welcher von der Kappe 6 und vom Außenmantel des im wesentlichen rohrförmigen Körpers 2 gebildet wird. Die Nasen bzw. Ausbuchtungen 8, 9 können als Schraub- oder Schnappverschluß wirken. Aus dem Verteilerraum 7 führt mindestens eine Durchtrittsöffnung 10 radial in den Innenraum des zylindrischen Körpers, wodurch das zweite Medium, welches durch den Anschlußstutzen 6 eingeführt wird, radial nach innen zwischen die einzelnen Hohlfäden 4 geleitet wird. Der Verteilerraum 7 kann als ringförmiger Kanal ausgebildet sein. Der ringförmige Kanal kann auf dem Umfang jeweils gleichen Querschnitt aufweisen, wobei dann die auf dem Umfang verteilten Durchtrittsöffnungen 10 bevorzugt umso größeren



Durchmesser aufweisen, je weiter sie vom Anschlußstutzen entfernt sind. Die Durchtrittsöffnungen können auch gleichen Durchmesser aufweisen, wobei der Abstand der einzelnen Durchtrittsöffnungen mit der Entfernung vom Anschlußstutzen 6 immer geringer wird. Die Querschnittsfläche des ringförmigen zweiten Verteilerraumes 7 kann auch mit der Entfernung des Anschlußstutzens 6 immer kleiner werden. Diese Maßnahmen bewirken jeweils allein oder auch in Kombination zweier oder aller drei Maßnahmen, daß das zweite Medium auf den Umfang des Hohl-fadenbündels gleichmäßig beaufschlagt werden kann. Wenn das andere Ende des Stoff-oder Wärmeaustauschers in der gleichen Weise gestaltet wird, ist sichergestellt, daß auch die Abfuhr des zweiten Mediums radial nach außen über den Umfang des Hohl-fadenbündels gleichmäßig erfolgt.

Zur Abdichtung des ersten Verteilerraumes 6 kann an der Innenseite der Kappe 6 eine umlaufende, spitz ausgebildete Nase 11 vorgesehen sein, die beim Aufsetzen der Kappe 1 in die Vergußmasse 3 eindringt. Dies soll in dem Bereich der Vergußmasse geschehen, in dem keine Hohlfäden mehr angeordnet sind. Es ist deshalb vorgesehen, daß zwischen dem Umfang des Hohl-fadenbündels und der Innenwandung des rohrförmigen Körpers 2 ein mit Vergußmasse ausgefüllter geringer Zwischenraum vorhanden ist.

Zur Dichtung des zweiten Verteilerraums nach außen reichen in der Regel die Nasen 9. Die Kappe kann jedoch auch über eine Dichtmasse, einen Dichtring, durch Verkleben, Verschweißen o.ä. dicht auf der Außenwandung des überwiegend rohrförmigen Körpers angeordnet werden.

Eine besonders einfache Ausführungsform ergibt sich aus Figur 10, wobei die Kappe 1 dann mit dem rohrförmigen Körper 2 unlösbar verbunden ist. Gleiche Teile wurden in Figur 10 mit derselben Numerierung versehen, so daß sich eine nochmalige Beschreibung -wie auch in den folgenden Figuren -erübrigt.

In der in Figur 10 dargestellten Ausführungsform kann die Kappe 1 mit dem rohrförmigen Körper 2 im Bereich 12 verklebt, verschweißt usw. werden.

Figur 11 zeigt eine weitere Form der Abdichtung zwischen den einzelnen Verteilerräumen 7, 13. Hierbei wird der rohrförmige Körper 2 in Form eines (flexiblen) Balges 12 ausgebildet, welcher nach dem Aufschieben der Kappe und Einschnappen in die Nasen 8 und 9, an die Kappe gepreßt wird, wodurch eine besonders günstige Abdichtung bewirkt wird.

In Figur 12 wird gezeigt, daß die als Faltenbalg 14 ausgebildete Dichtlippe das Ende des rohrförmigen Körpers bilden kann. Weiterhin ist in Figur 12 dargestellt, durch welche Gestaltung des Endbereichs des rohrförmigen Körpers es möglich wird, die Durchtrittsöffnungen 15 axial durch die Wandung treten zu lassen.

Figur 13 zeigt weitere Möglichkeiten der Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Stoff-und/oder Wärmeaustauschers. Die Vergußmasse 3 ist hier in einer konischen Ausgestaltung der Innenwand des rohrförmigen Körpers 2 angeordnet. Der zweite Verteilerraum 7 ist als ringförmiger Kanal ausgebildet. Die Querschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen sind unterschiedlich groß, und zwar derart, daß die Querschnittsfläche  $10'$ ,  $10''$ ,  $10'''$ ,  $10''''$  und  $10''''''$  mit der Entfernung vom Anschlußstutzen 5 zunimmt. Die Durchtrittsöffnung  $10'$  kann bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Stoff-und/oder Wärmeaustauschers bei Anwendung von Schleuderguß zum Einbringen der Vergußmasse, beispielsweise Polyurethan, dienen. Das Hohl-fadenbündel 16 mit dem Stützelement erstreckt sich in seiner Querschnittsabmessung günstigerweise über den gesamten Innenquerschnitt des rohrförmigen Körpers 2. Die Abdichtung zwischen Kappe und rohrförmigen Körper kann auch durch O-Ringe 17 bewirkt werden. Die Kappe kann auch als Schnappverschluß 1' ausgebildet sein. Diese Ausgestaltungen können einzeln oder in Kombination am erfindungsgemäßen Stoff-und/oder Wärmeaustauscher vorhanden sein.

In Figur 14 ist die Gestaltung der Innenwand des rohrförmigen Körpers 2 dargestellt. Im wesentlichen erweitert sich hier der Innenraum 18 vom einen Endbereich 21 bis zum anderen Endbereich 20 konisch. Die Konizität wird festgelegt durch  $\alpha$  - (etwa 0,5 bis 1°). Eine weitere Konizität 19 im einen Endbereich kann, muß aber nicht vorgesehen sein. Beim Einführen oder Einsaugen des Hohl-fadenbündels mit Stützelement auf der Seite mit dem geringeren Querschnitt (19/21) kann beispielsweise ein Trichter aufgesetzt werden. Durch die konische Erweiterung des Innenraums wird das Einführen des Hohl-fadenbündels erleichtert. Die Endstücke 20 sind geringfügig erweitert zur Aufnahme der Vergußmasse.

In Figur 15 wird ein besonders günstiger Anwendungsfall des erfindungsgemäßen Stoff-und/oder Wärmeaustauschers dargestellt. Der Austauscher wird hier beispielsweise in eine Dialyseanlage eingesetzt, die in der Figur nicht dargestellt ist und neben der Trennungslinie 28 angeordnet ist. Zu dieser Anlage gehören auch die Anschlußschläuche (-rohre) 22, 23, 24, 25 für Blutzu-lauf (22), Blutablauf (23), Dialysatzulauf (24) und

Dialysatablauf (25) sowie ein Pneumatikzylinder 26, über dessen Halter 27, 29 die Kappen 1, 1" mit dem Pneumatikzylinder eine Einheit bilden. Die Kappen des erfindungsgemäßen Austauschers sind somit Bestandteil der Dialyseanlage. Nur der rohrförmige Körper 2 mit dem Hohlfa-

denbündel 16 und dem Stützelement sind Wegwerfartikel. Die Kappe 1" ist über den Halter 29 ortsfest angeordnet, während die Kappe 1 über den Pneumatikhalter 26 axial bewegbar angeordnet ist. Beim Auswechseln der Patrone (rohrförmiger Körper 2 mit Hohlfa-

denbündel 16) und Stützelement), wird der Pneumatikzylinder auseinandergefahren, die Patrone gewechselt und dann der Pneumatikzylinder wieder zusammengefahren.

An Figur 16 kann das Verfahren gemäß Anspruch 22 beispielsweise erläutert werden. Hierbei ist lediglich ein Gehäuseende 6 dargestellt, welches am Ende 7 geringfügig erweitert ist. Zwischen Gehäuseerweiterung 7 und Gehäuse 6 ist ein Zu-

bzw. Ablauf 8 angeordnet, der beispielsweise im Gehäuse als Spirale ausgebildet ist. Auf das erweiterte Gehäuseende 7 ist ein ringförmiger Körper 9 aufgesteckt bzw. aufgeschraubt, welcher sich an seinem freien Ende bis auf den gewünschten Hohlfa-

denbündelquerschnitt verjüngt.

Im dargestellten Beispiel soll das Hohlfa-

denbündel 10 mit Stützelement mittels Schleuderguß eingebettet werden. Hierzu muß der ringförmige Körper 9 mit einer Kappe 1 flüssigkeitsdicht verschlossen werden. Die Vergußmasse kann über den Zulauf 8 eingeführt werden. Es kann soviel Vergußmasse eingefüllt werden, bis die Vergußmasse den Zwischenraum 13 bis zur Linie 14 ausfüllt. Nach dem Festwerden der Vergußmasse kann der ringförmige Körper 9 mit der Kappe 11 abgenommen werden. Darauf wird das vergossene Bündel mit Stützelement im Bereich der Erweiterung beispielsweise entlang Linie 15 angeschnitten.

Zur Einführung des Hohlfa-

denbündels mit Stützelement in das mit dem ringförmigen Körper 9 versehene Gehäuse 6 kann im Gehäuse 6 ein Unterdruck erzeugt werden, wodurch das Hohlfa-

denbündel mit Stützelement in das Gehäuse eingesaugt wird. Sofern in den einzelnen Hohlfäden herstellungsbedingt noch Flüssigkeit enthalten ist, kann diese durch den Unterdruck ebenfalls aus den Hohlfäden abgesaugt werden.

In die Vergußmasse können Schikanen, beispielsweise Strömungswiderstände, zusätzlich eingebaut werden, die beim späteren Betreiben des Moduls die über den Zu-

bzw. Ablauf fließende Flüssigkeit bis zur Kontur der Vergußmasse (Linie 14) wirksam hinführen.

und/oder bereits den am Außenmantel angeordneten Verteilerraum mit den Durchtrittsöffnungen P aufweist. Das Zertrennen des Mehrfachgehäuses G mit den sich darin befindenden Hohlfäden mit Stützelement (nicht dargestellt), das anschließende Eingießen der Hohlfadenenden mit Stützelement und das Freilegen der nichteingegossenen Hohlfadenenden erfolgt auch hierbei wie in der Beschreibung von Figur 20 beschrieben.

### Ansprüche

1. Stoff-und/oder Wärmeaustauscher, bestehend aus einem Bündel von Hohlfäden von im wesentlichen gleicher Länge, deren Enden in eine Vergußmasse eingebettet sind, und einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuse mit Anschlußstutzen zur Zu- und Abfuhr mindestens zweier Medien, wobei das erste Medium durch die Hohlfäden hindurch und das zweite Medium am Strömungseingang des Gehäuses radial nach innen, am Strömungsausgang radial nach außen geführt wird und das Gehäuse aus einem im wesentlichen rohrförmigen Körper und zwei Kapfen besteht, gekennzeichnet durch ein zwischen dem Hohlfadenbündel und dem Gehäusemantel angeordnetes Stützelement, das wenigstens je eine Durchtrittsöffnung aufweist, die mit dem Strömungseingang bzw. -ausgang im rohrförmigen Körper in Verbindung steht.
2. Austauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement aus einem porösen Werkstoff besteht.
3. Austauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der radiale Abstand zwischen dem Stützelement und dem Gehäusemantel zumindest auf einem Längenabschnitt über den Umfang zumindest annähernd Null ist.
4. Austauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement in Längsrichtung um einen vorgegebenen Betrag verformbar ist.
5. Austauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement wenigstens eine in Längsrichtung verlaufende Fuge aufweist.
6. Austauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vergußmasseeinbettungen ähnliche Querschnitte unterschiedlicher Größe aufweisen.
7. Austauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement dieselbe Länge hat wie das Hohlfadenbündel einschließlich der Vergußmasseeinbettungen und daß die Vergußmasse mit dem Stützelement fest verbunden ist.
8. Austauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Gehäusemantel mit den übrigen Teilen des Austauschers lösbar verbunden ist und daß der Gehäusemantel die Anschlußstutzen zur Zu- und Abfuhr des zweiten Mediums aufweist.
9. Austauscher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Gehäusemantel als wiederverwendbares Teil eines Austauscheranlage dient.
10. Hohlfadenbündel geeignet zur Verwendung in einem Austauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9 bestehend aus Hohlfäden von im wesentlichen gleicher Länge, deren Enden in eine Vergußmasse eingebettet sind, gekennzeichnet durch ein das Hohlfadenbündel umgebendes mit den Vergußmasseeinbettungen verbundenes Stützelement, das wenigstens eine Durchtrittsöffnung für die Zufuhr und eine Durchtrittsöffnung für die Abfuhr des zweiten Mediums aufweist.
11. Hohlfadenbündel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement aus einem porösen Werkstoff besteht.
12. Hohlfadenbündel nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur des Querschnitts des Stützelementes zumindest auf einem Längenabschnitt nur geringfügig kleiner als die bis annähernd gleich der Innenkontur des Querschnitts des Gehäusemantels des Austauschers an diesem Längenabschnitt bemessen ist.
13. Hohlfadenbündel nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement in Längsrichtung um einen vorgegebenen Betrag verformbar ist.
14. Hohlfadenbündel nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement wenigstens eine in seiner Längsrichtung verlaufende Fuge aufweist.
15. Hohlfadenbündel nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vergußmasseeinbettungen ähnliche Querschnitte

unterschiedlicher Größe aufweisen.

16. Hohlkastenbündel nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement dieselbe Länge hat wie die Hohlkästen einschließlich der Vergußmasseeinbettungen und daß die Vergußmasse mit dem Stützelement fest verbunden ist.

17. Hohlkastenbündel nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement vor dem Einbringen in den Gehäusemantel des Austauschers einen Außenumfang aufweist, der kleiner ist als der Innenumfang des Gehäusemantels des Austauschers, und aus einem Material besteht, das beim bestimmungsgemäßen Gebrauch des Austauschers oder durch eine Spezialbehandlung sein Volumen vergrößert.

18. Hohlkastenbündel nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement in radialer Richtung elastisch verformbar ist und vor dem Einbringen in den Gehäusemantel des Austauschers einen Außenumfang aufweist, der größer ist als der Innenumfang des Gehäusemantels des Austauschers.

19. Hohlkastenbündel nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement Dichtflächen zum Abdichten der Verteilerräume für das erste Medium gegenüber den Verteilerräumen für das zweite Medium aufweist.

20. Hohlkastenbündel nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß es wenigstens eine der beiden Kappen aufweist und mit dieser im Bereich der Vergußmasseeinbettungen fluiddicht verbunden ist.

21. Stoff-und/oder Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß alle Anschlußstutzen in den Kappen angeordnet sind, die Kappen mit den Enden des im wesentlichen rohrförmigen Körpers jeweils zwei voneinander dicht getrennte Verteilerräume bilden, von denen der erste stirnseitig und der zweite am Außenmantel des rohrförmigen Körpers angeordnet ist, und der Außenmantel des rohrförmigen Körpers im Bereich des zweiten Verteilerraumes mindestens eine Durchtrittsöffnung aufweist.

22. Verfahren geeignet zum Herstellen des Stoff-und/oder Wärmeaustauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 21 bei dem ein Hohlkastenbündel axial in ein Gehäuse eingeführt und

mittels einer Vergußmasse an beiden Enden abgedichtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein rohrförmiges Gehäuse, dessen beide Enden möglichst geringfügig erweitert sind, wobei auf die erweiterten Enden des Gehäuses je ein ringförmiger Körper aufgebracht wird, der am freien Ende in seiner Innenabmessung der Außenkontur des Hohlkastenbündels mit Stützelement entspricht und von dieser Innenabmessung zunächst auf die Innenkontur des erweiterten Endes des Gehäuses übergeht, verwendet wird, daß die Enden des eingeführten Hohlkastenbündels mit Stützelement derart in eine Vergußmasse dichteingebettet werden, daß die Vergußmasse den freien Raum im ringförmigen Körper und zumindest teilweise im erweiterten Gehäuseende ausfüllt, daß nach dem Festwerden der Vergußmasse der ringförmige Körper entfernt wird und daß dann das Überstehende, mit Vergußmasse zusammengefaßte Hohlkastenbündelende mit Stützelement außerhalb des Gehäuses im Bereich, in dem der Außenquerschnitt der Vergußmasse größer ist als der Außenquerschnitt des Hohlkastenbündels, abgeschnitten wird.

23. Verfahren geeignet zum Herstellen des Stoff-und/oder Wärmeaustauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 21 bei dem ein Hohlkastenbündel radial in ein Gehäuse eingeführt und mittels Vergußmasse an beiden Enden abgedichtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlkastenbündel mit Stützelement in ein flexibles, axial aufgetrenntes, aufgebogenes Rohr eingelegt wird, das Rohr in die gewünschte geschlossene Form gebracht und an der axialen Trennlinie verbunden wird.

24. Verfahren geeignet zum Herstellen des Stoff-und/oder Wärmeaustauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 21 bei welchem ein Hohlkastenbündel axial in ein Gehäuse eingeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hohlkastenbündel mit Stützelement mit einer zwei- bis vielfachen Länge des Hohlkastenbündels im fertigen Austauscher in ein ebensolanges Mehrfachgehäuse eingeführt wird, das in den als Gehäuseendabschnitten vorgesehenen Bereichen Wanddurchbrüche für die Zu- bzw. Abfuhr von Austauschmedien aufweist, daß das Gehäuse mit dem sich darin befindenden Hohlkastenbündel mit Stützelement zu Austauschern gewünschter Länge zertrennt wird und daß die Hohlkastenendabschnitte anschließend in den Bereichen zwischen den Trennstellen und den Wanddurchbrüchen mittels einer Vergußmasse abgedichtet werden.

0 203 378

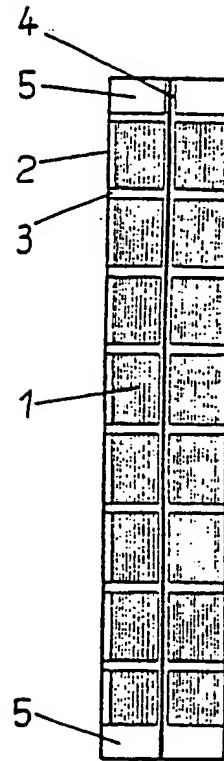
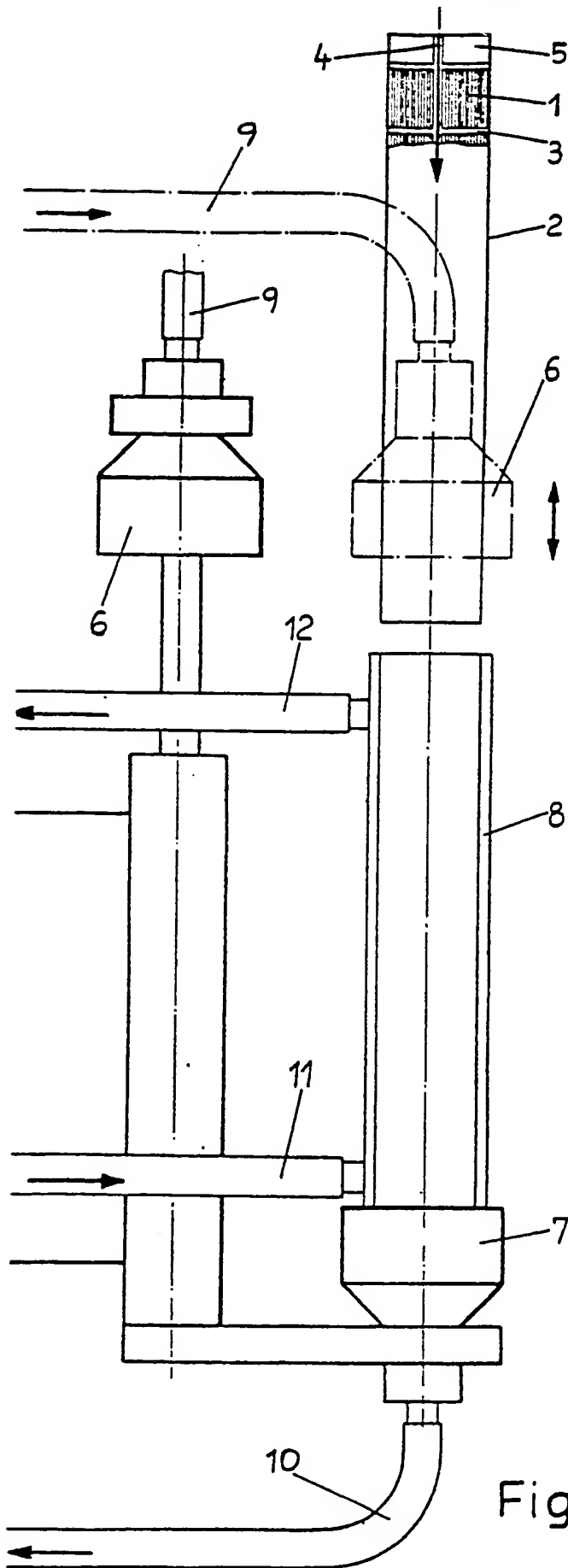


Fig. 1

Fig. 2

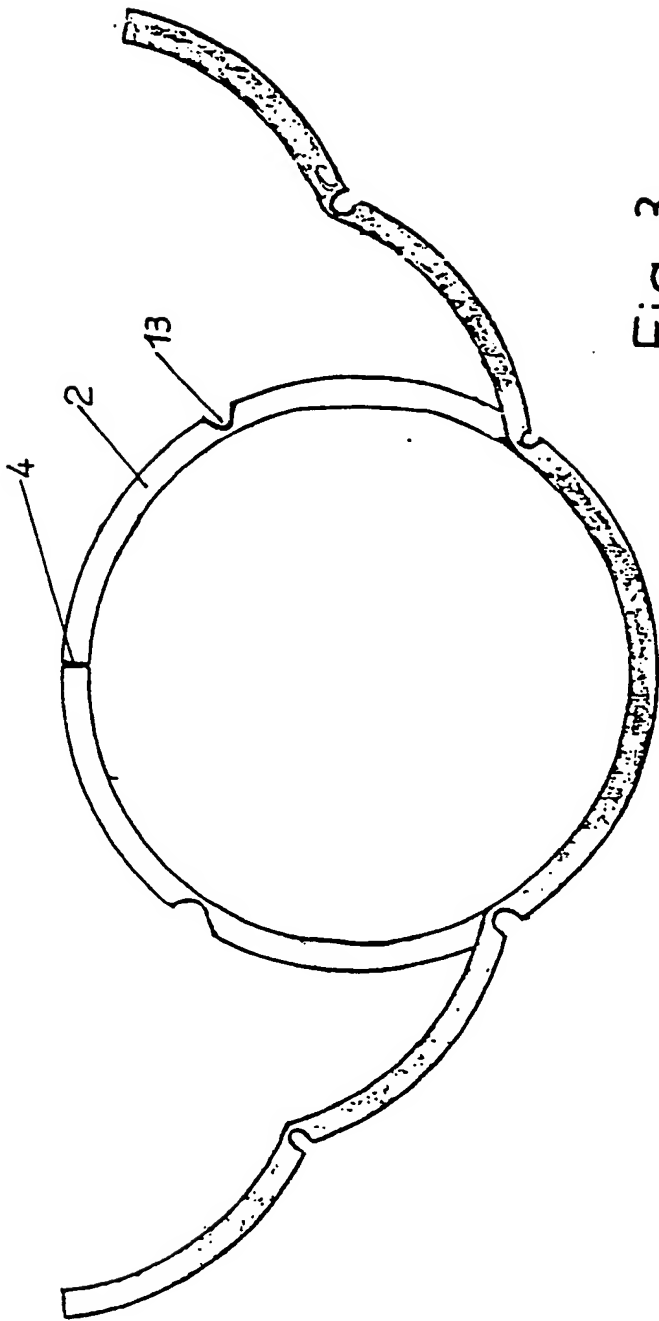


Fig. 3

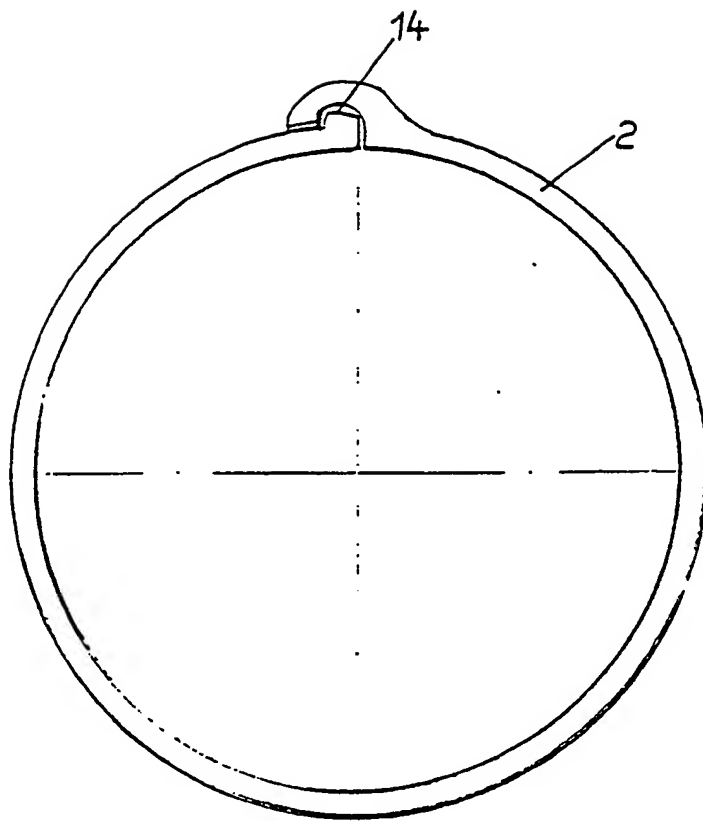


Fig. 4

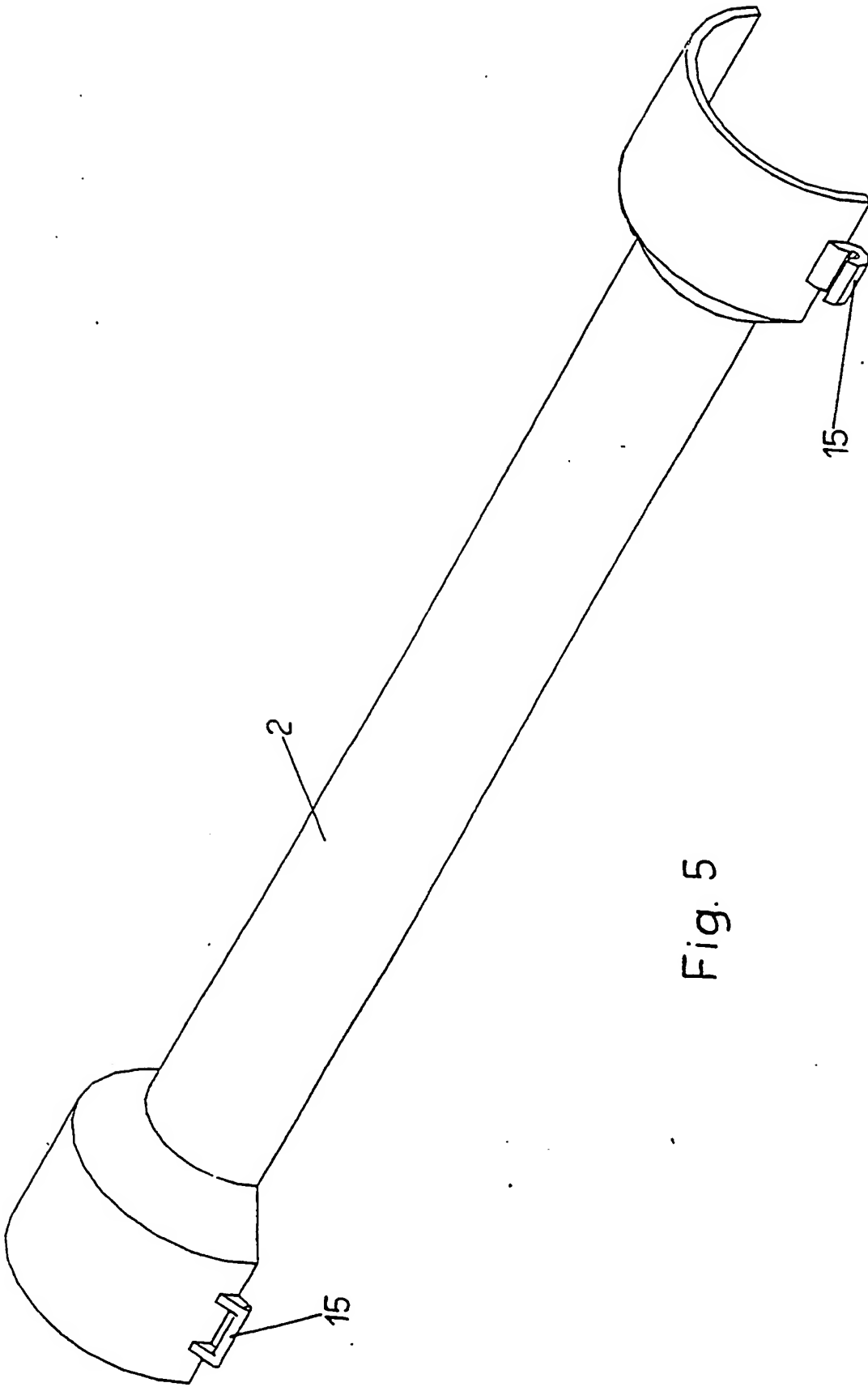


Fig. 5



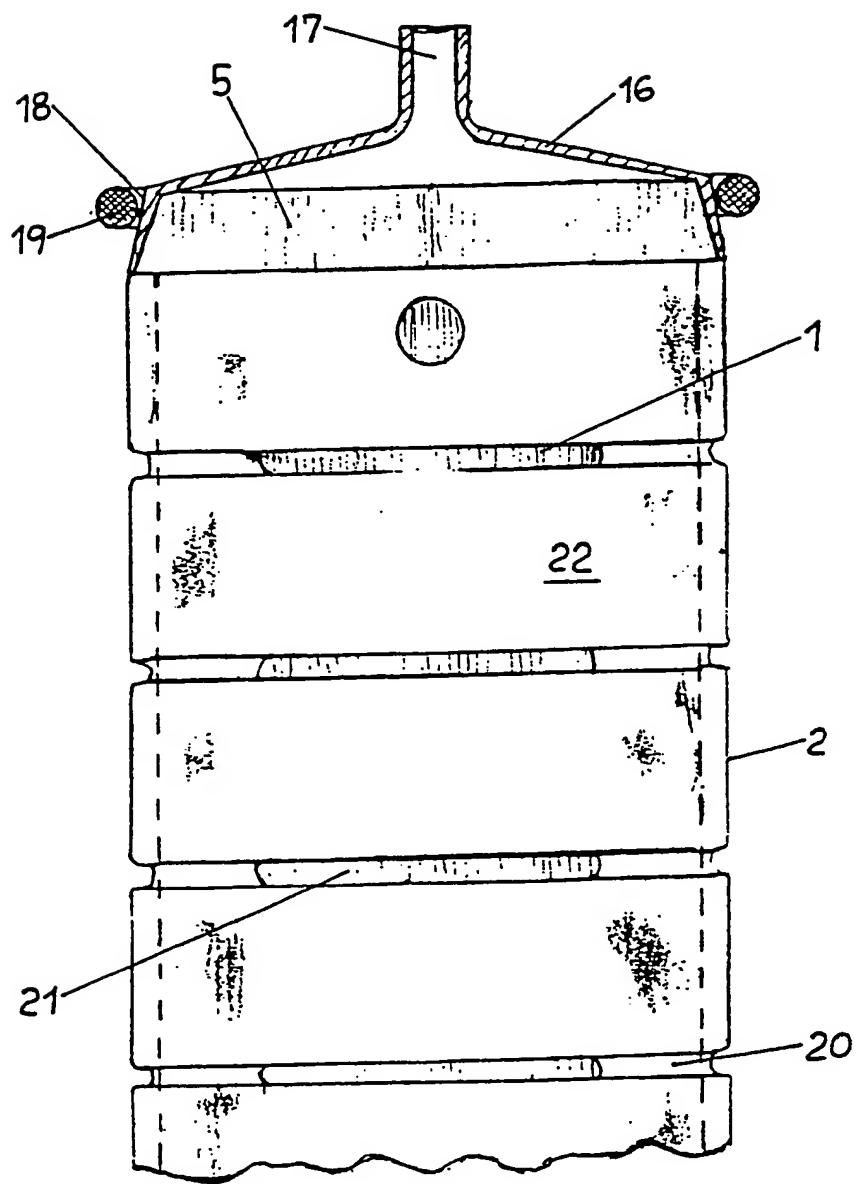


Fig. 6

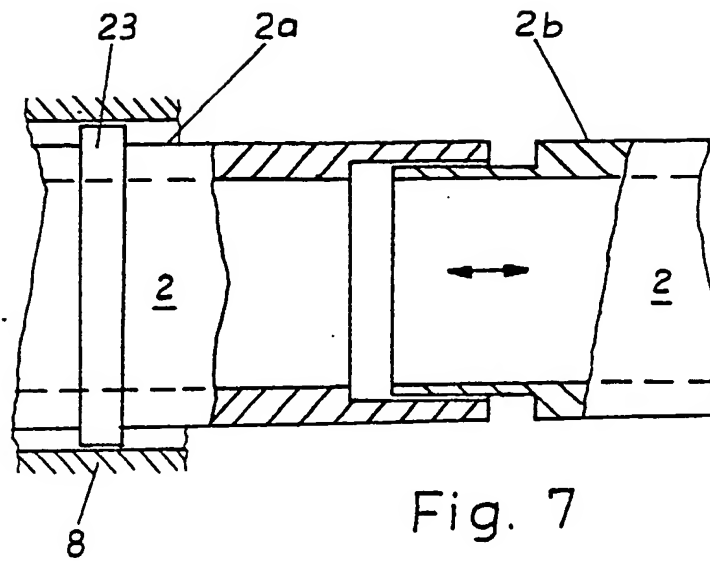


Fig. 7

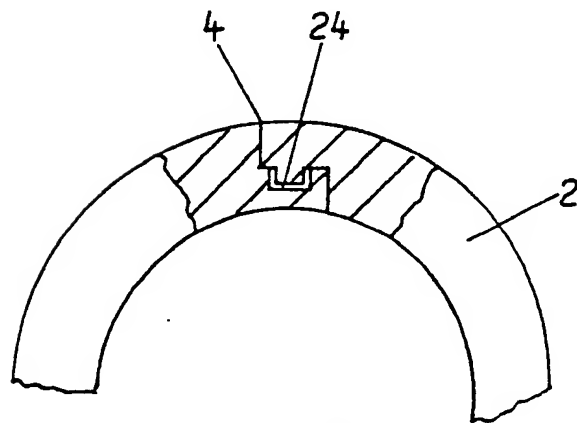


Fig. 8

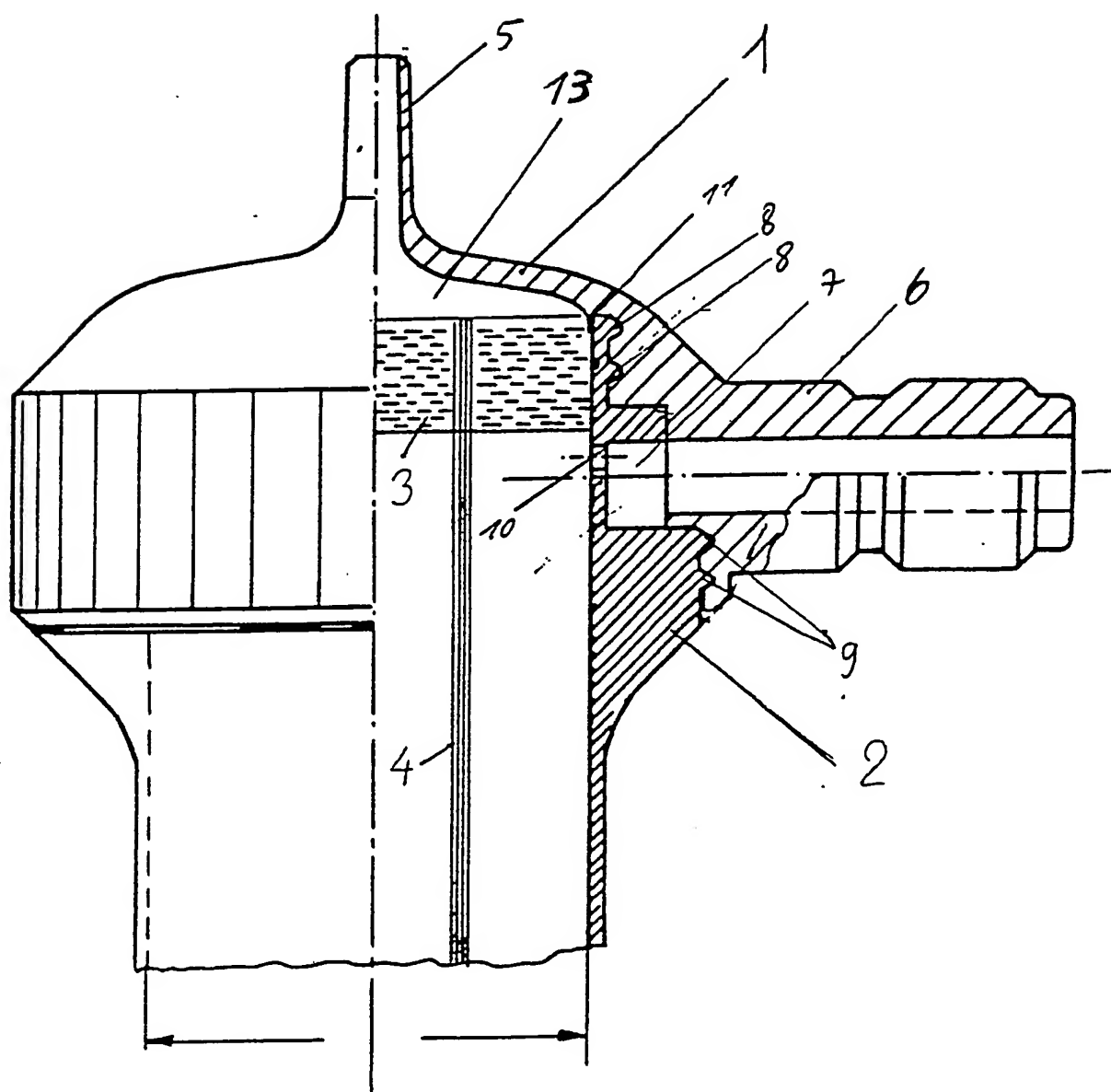


Fig. 9

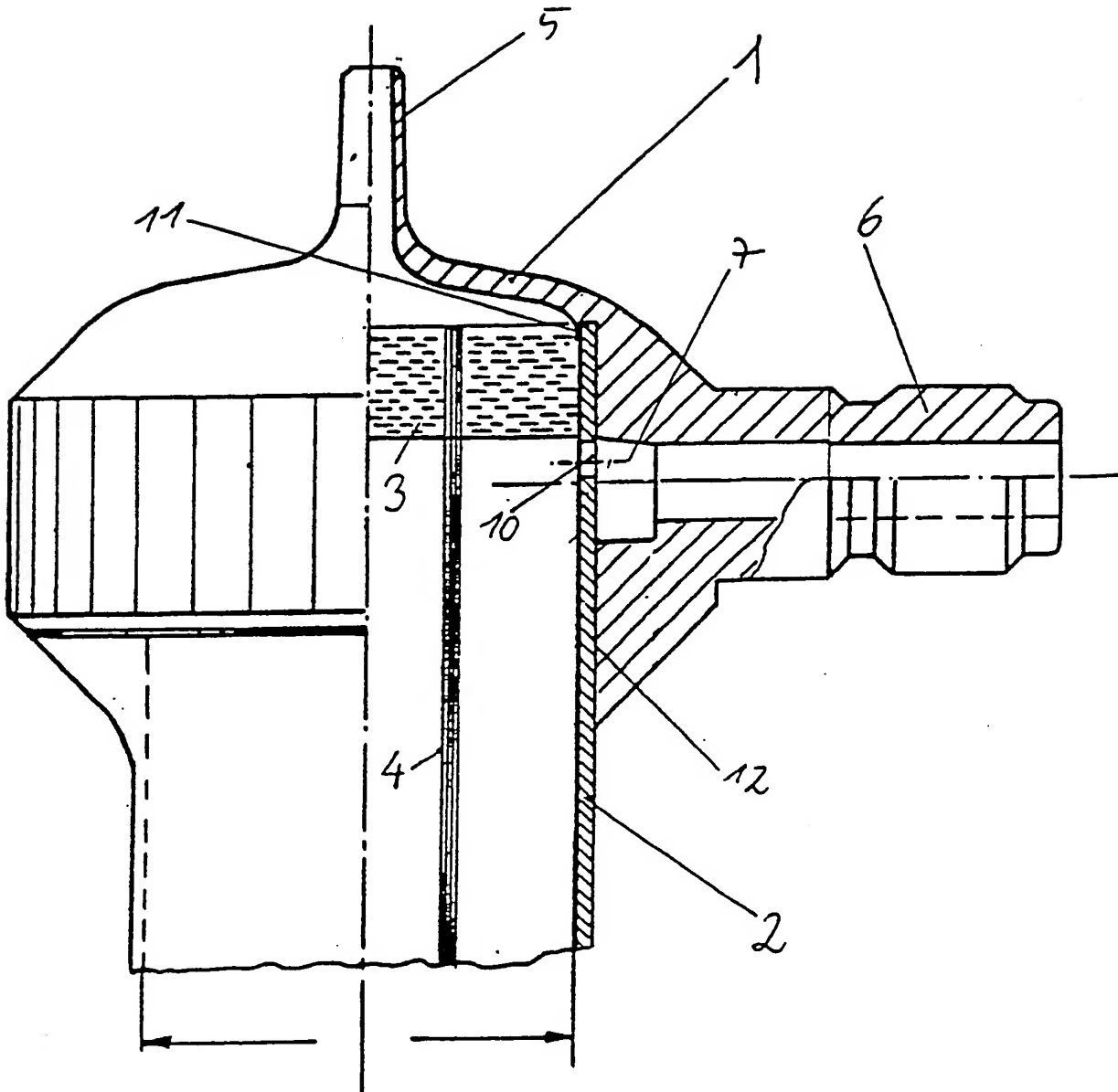


Fig. 10

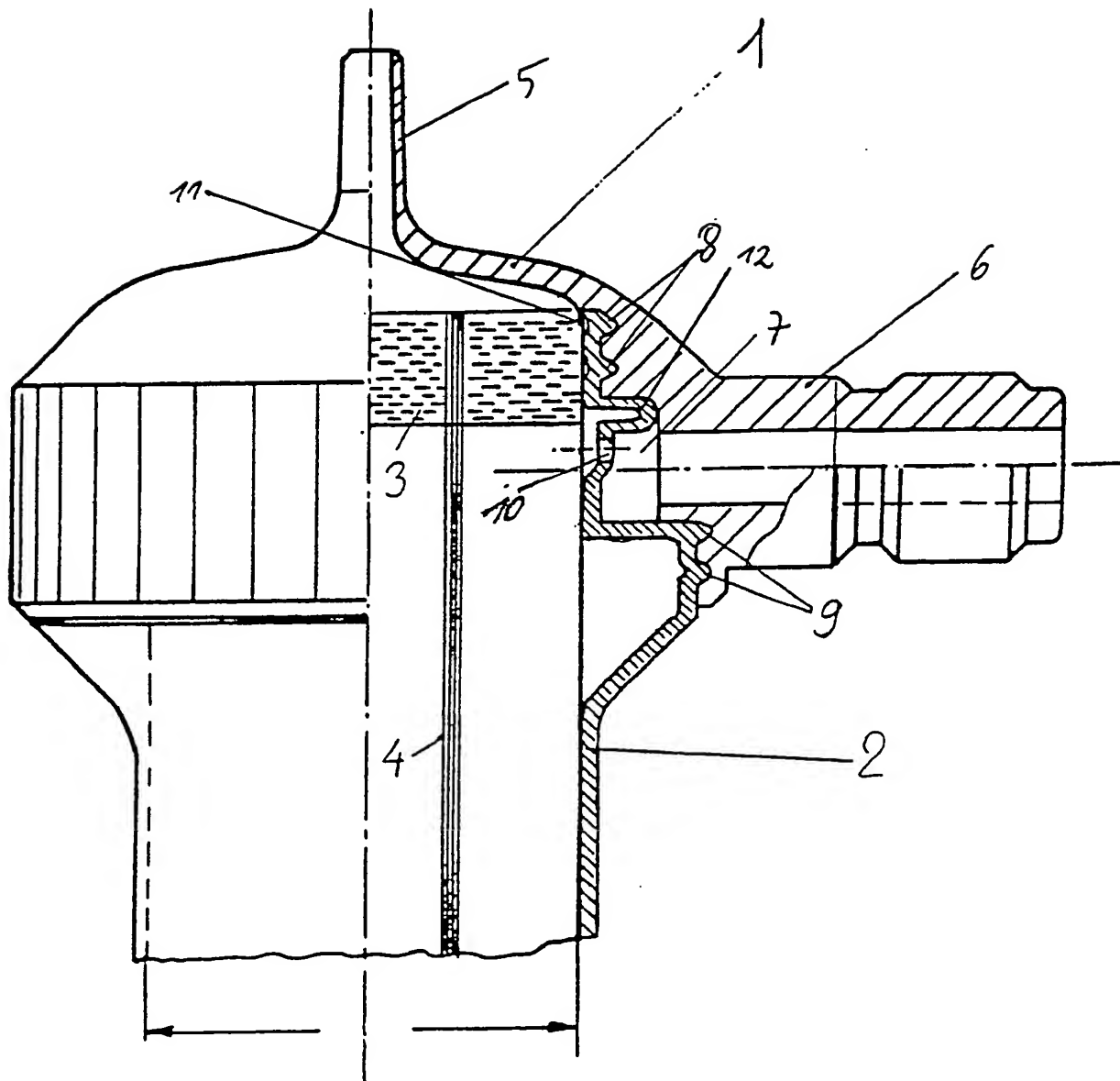


Fig. 11

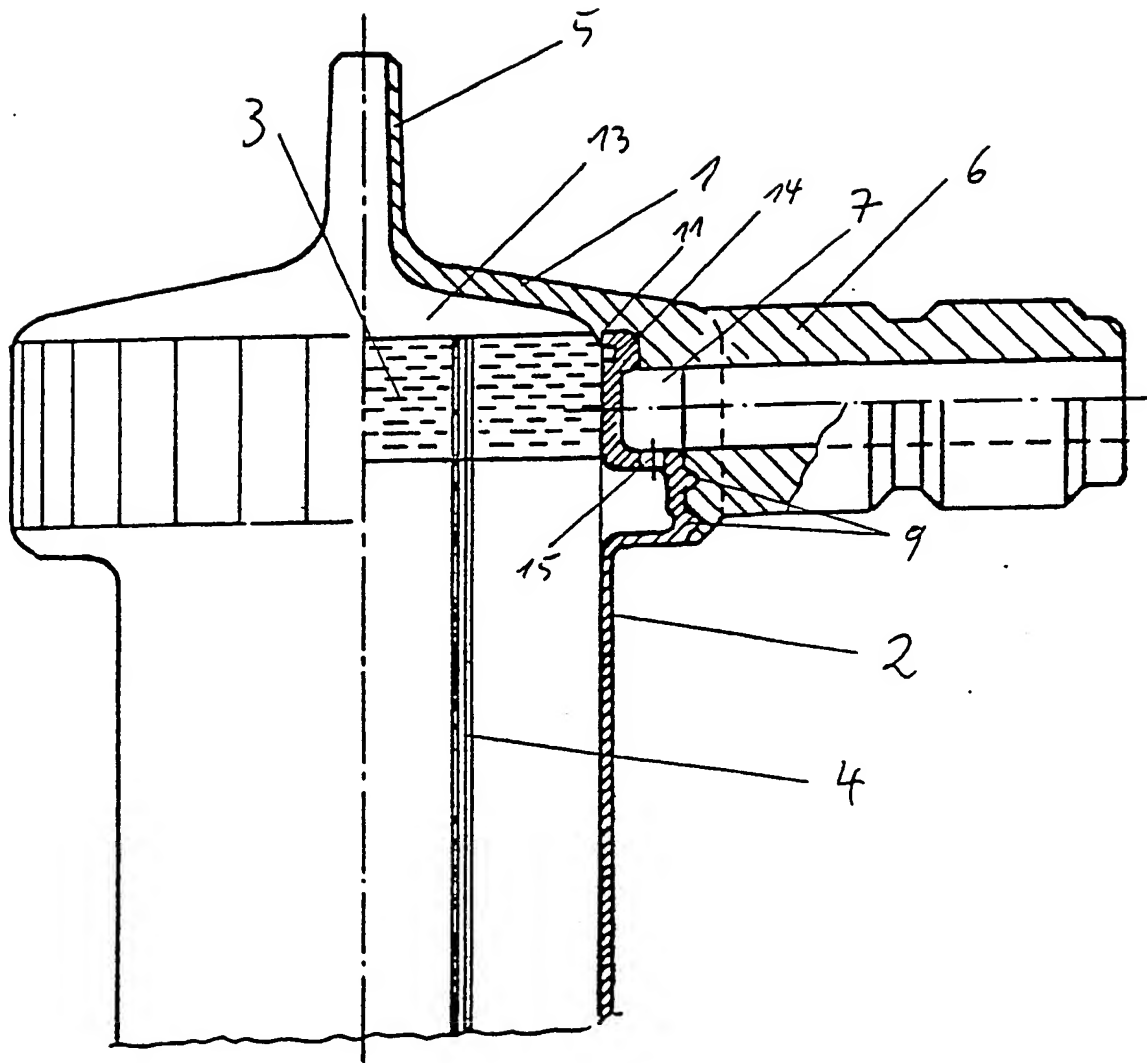


Fig. 12

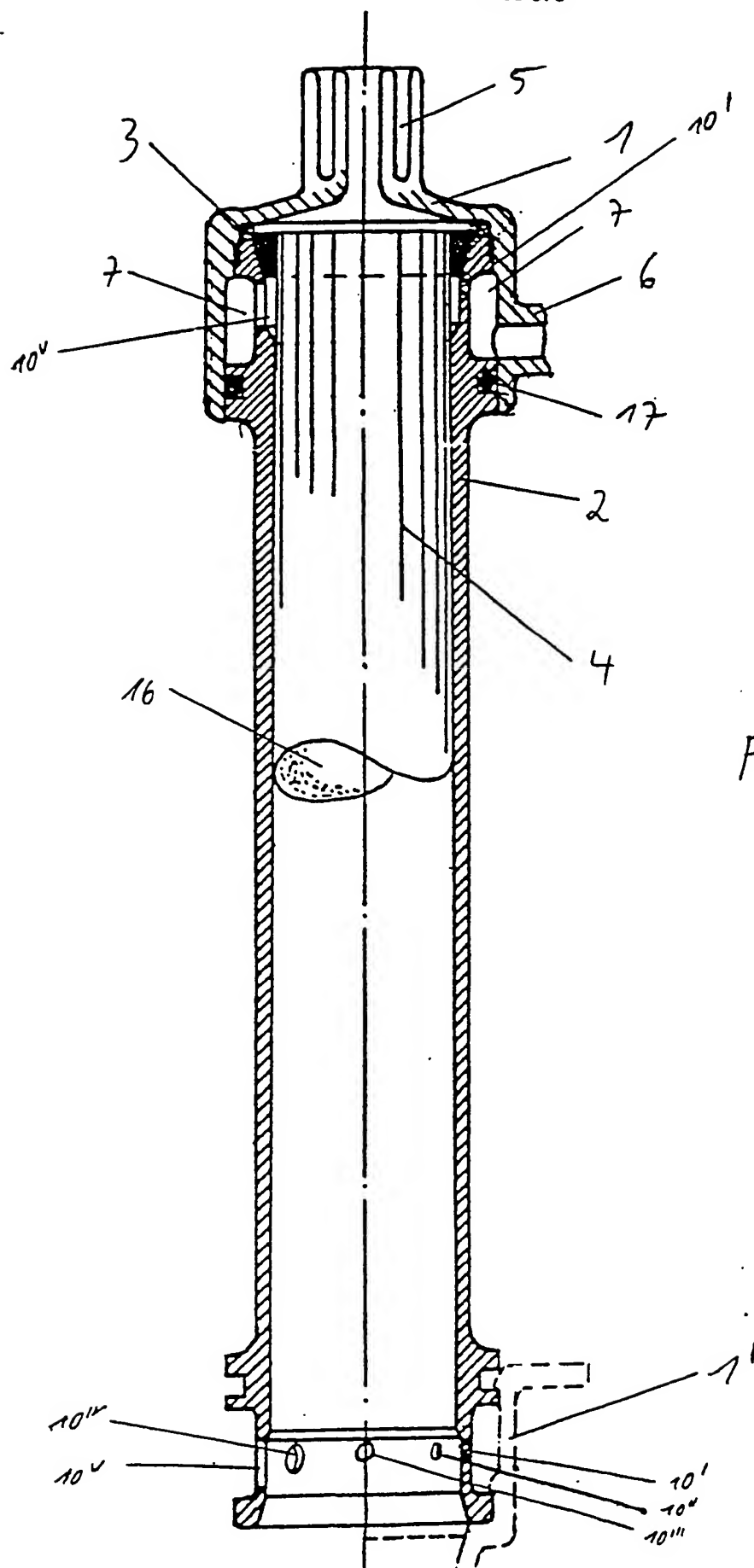


Fig. 13

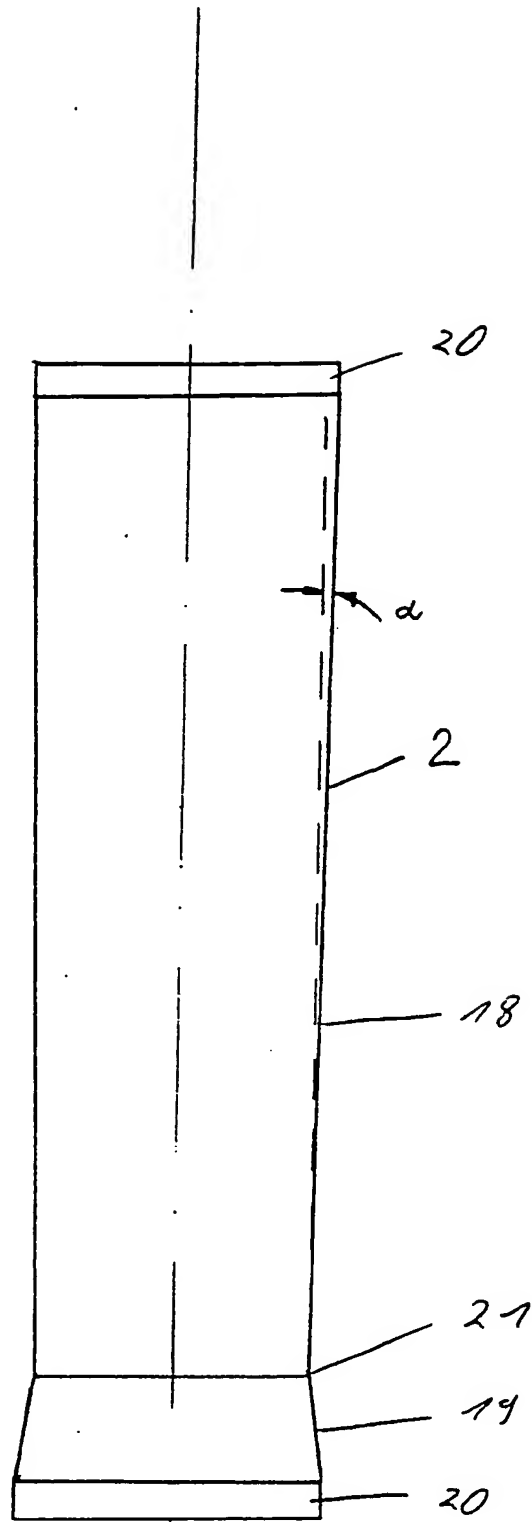


Fig. 14



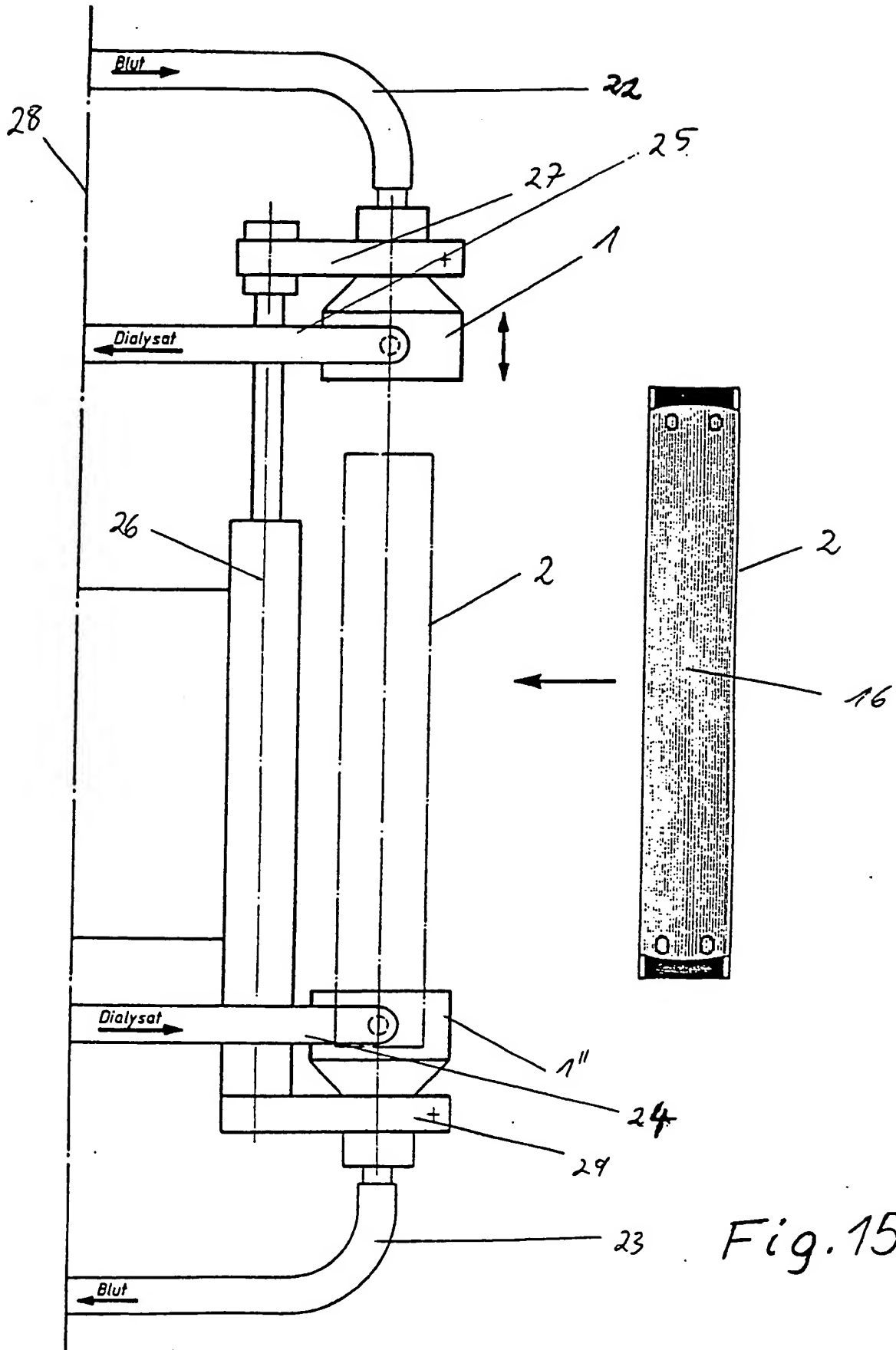


Fig. 15

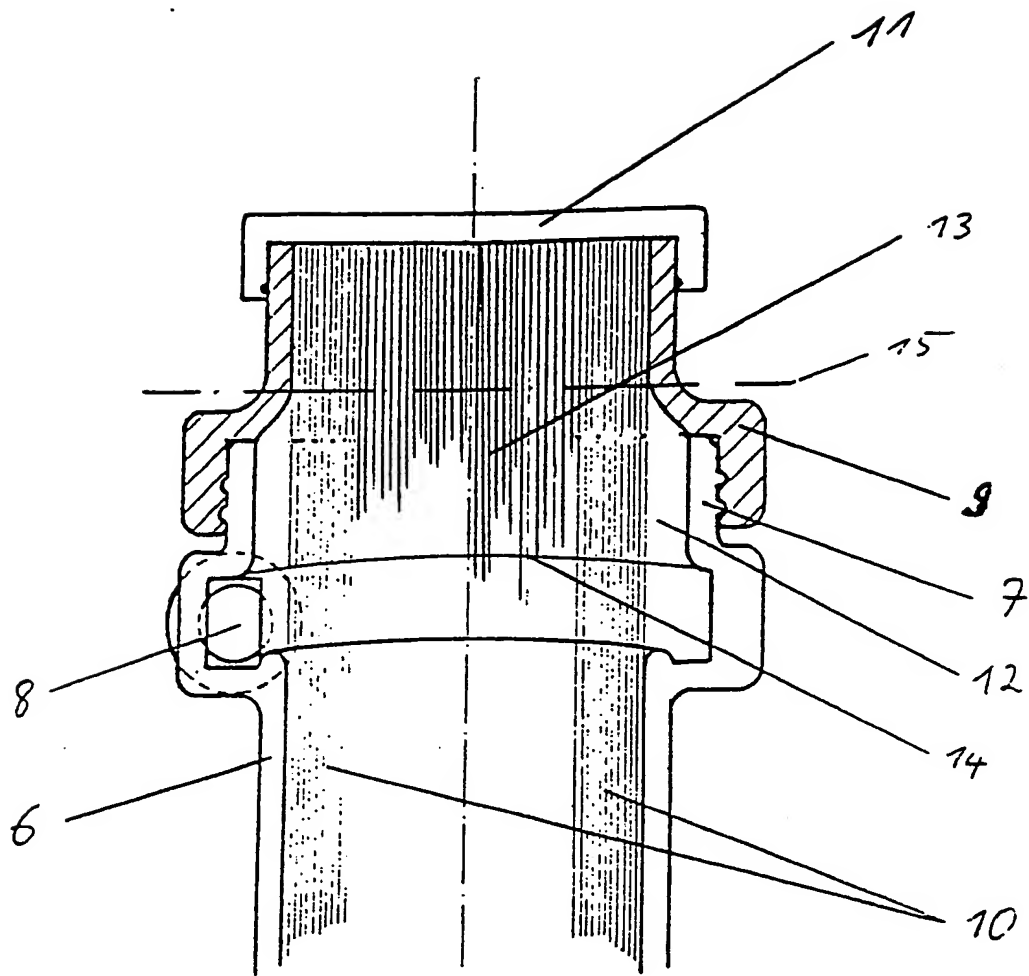


Fig. 16

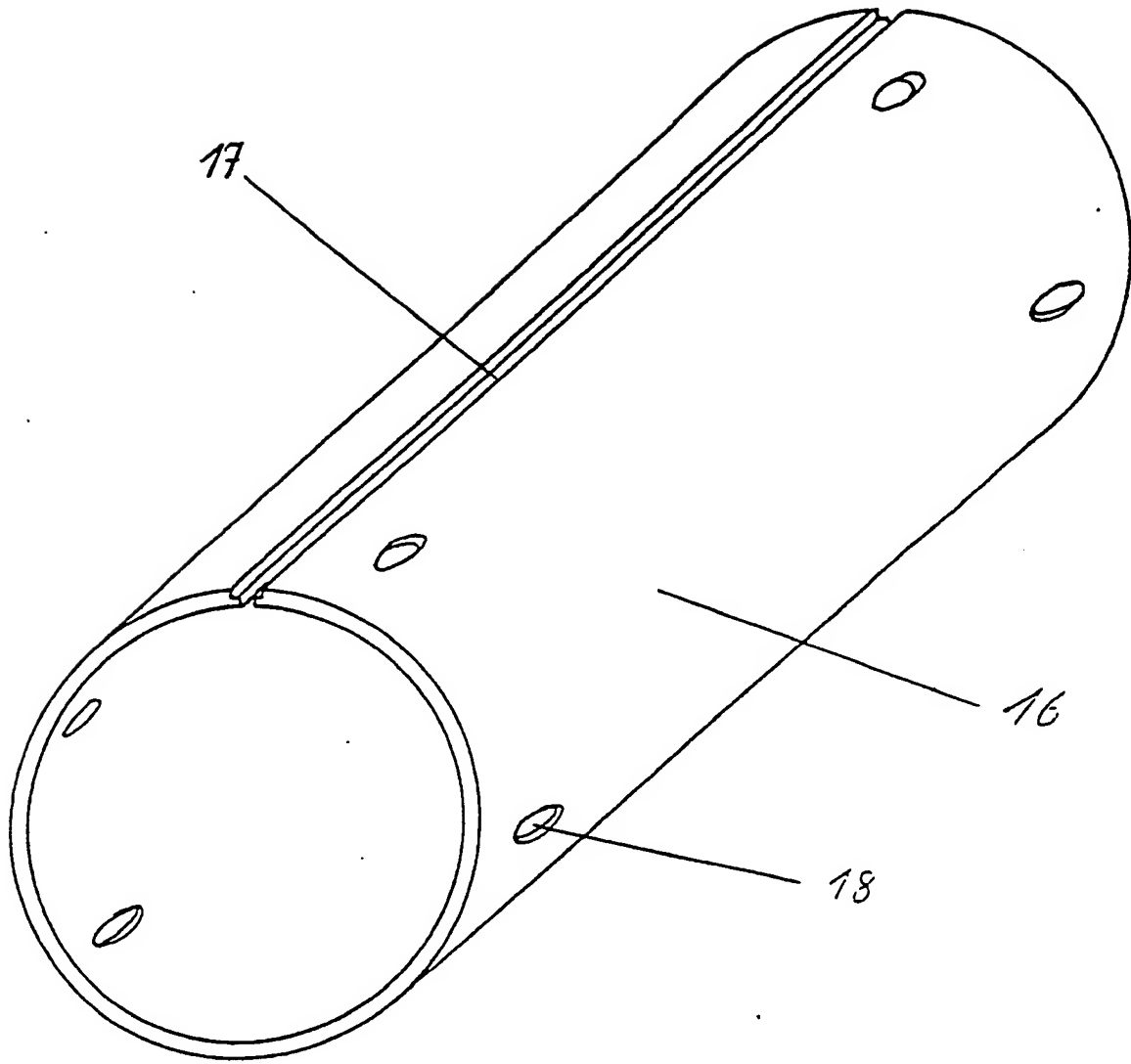


Fig. 17

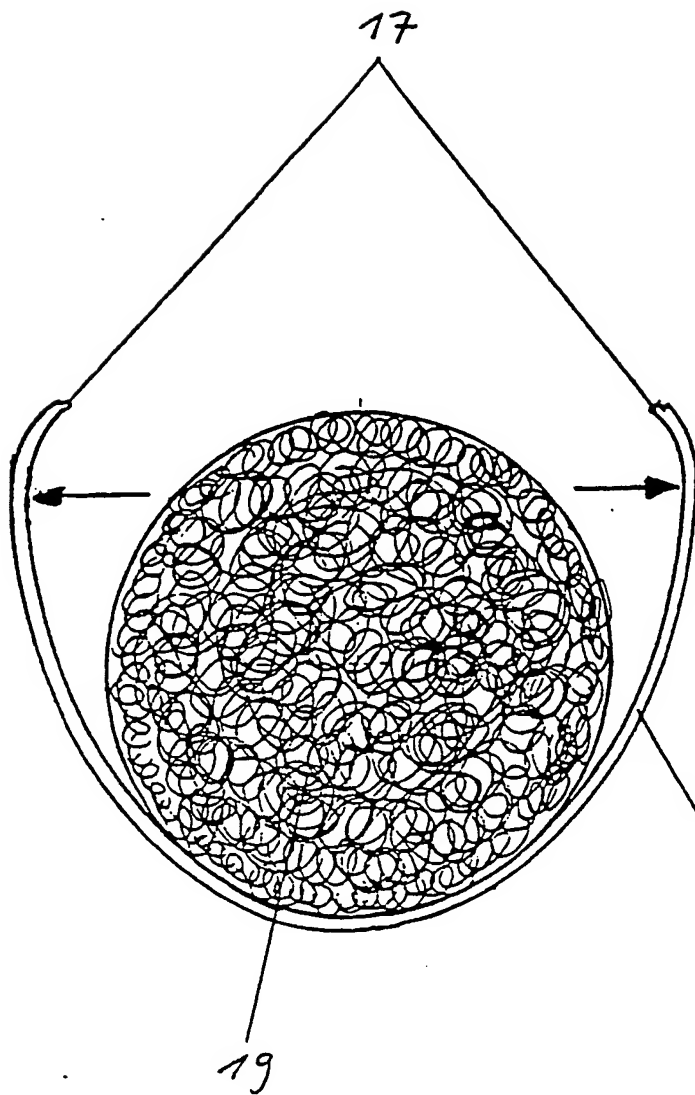


Fig. 18

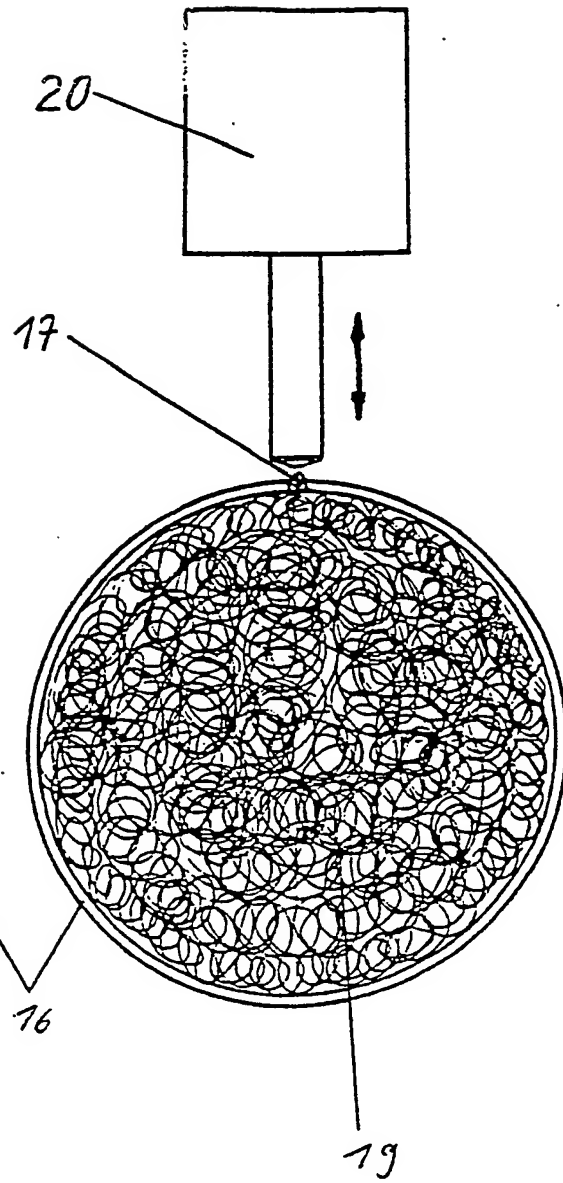


Fig. 19



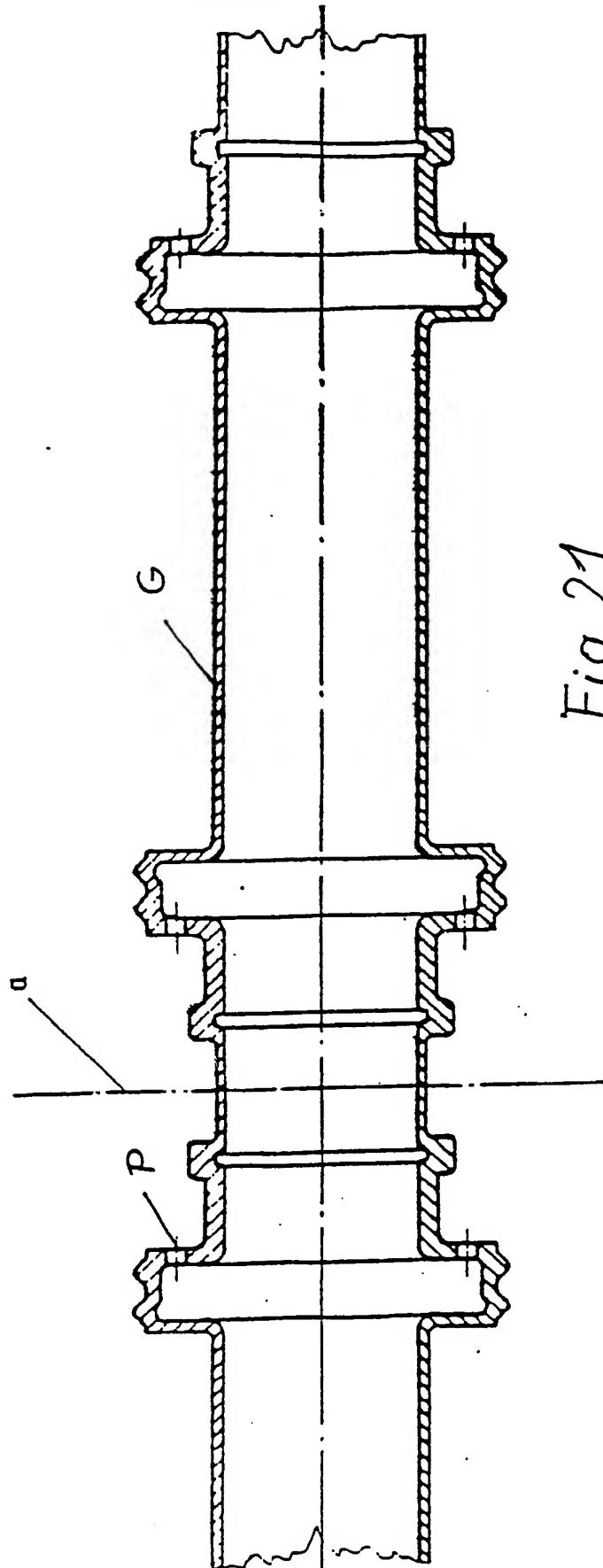


Fig. 21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**